蔬菜之養分吸收及施肥效應

農業試驗所　　連　　深

一、目　　的：

配合61年度臺北、新竹、臺中及臺南區農業改良場主辦之數種蔬菜肥料試驗，探討作物養分吸收經過及各肥料處理對作物無機養分含量之影響。

二、方　　法：

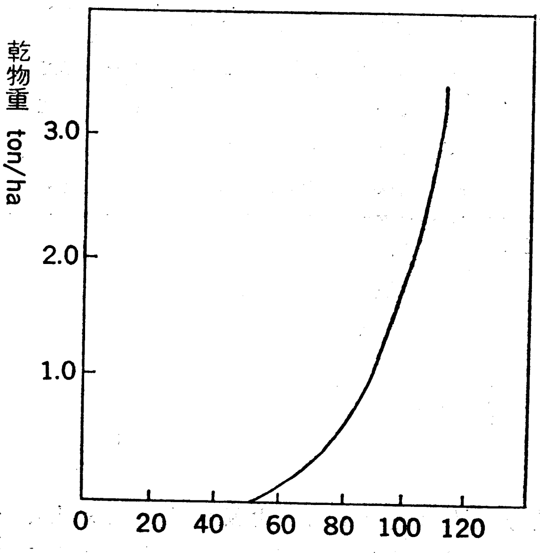
1. 每項作物各設田間試驗2處。於收穫時，自各肥料處理區採取植株，分析無機要素含量及吸收量。
2. 另於各肥料試驗田旁設置觀察區（面積60～100m²），施以農家慣行肥料量，並於作物生育期間每隔約2週隨機採取植株約15～20株，調查分析乾物重量及無機要素含量。

三、結果及檢討：

1. 芹　菜：

(1)　生長及養分吸收經過：

收量54ton/ha的觀察區芹菜，生長及養分吸收經過如下圖。由圖可見芹菜自播種至第



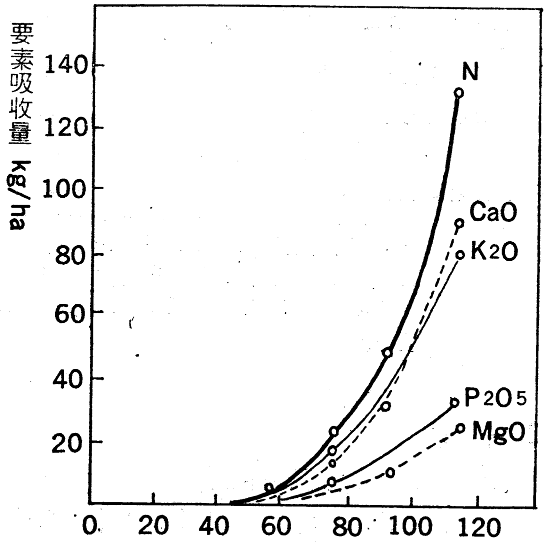


圖1芹菜之生長及養分吸收經過　（播種日期12月14日，士林）

60天期間，因氣溫低生長非常緩慢，60天以後才加速生長至收穫期。養分吸收之情形亦是。各種要素中以氮的吸收量最大，鈣鉀次之，磷及鎂較低。

(2) 施肥効應及要素含量：

(a) 石灰：士林、新莊兩試驗地芹菜對於施用 1 ton/ha 白雲石粉的効應非常顯著（各增產45及30%）。

表1. 芹菜對石灰之效應及要素含量 （民國61年士林區社子里）

處理區別	收量（鮮態）(ton/ha)	土壤pH（施後一個月）	收穫時植物體中要含有率（%）					
			N	P	K	Ca	Mg	Fe
白雲石粉	53.8	6.65	4.01	0.44	2.02	2.00	0.43	0.031
對　照	37.0	5.20	3.85	0.42	2.20	1.80	0.46	0.050

※ dry matter% : 6.02

(b) 三要素：由表2可見芹菜對氮肥和鉀肥的効應顯着，但對磷肥則否。植物體中之 NO_3—N及全氮濃度均隨施肥量之增加而顯著增高。氮肥和鉀肥的施用適量各為225及150kg/ha。

表 2 芹菜對三要素之效應及要素含量（民國61年士林區社子里）

處理區別	N1	N2	N3	N4	$K\frac{1}{2}$	K_1	P_1	P_2
肥料要素用量* (kg/ha)	75	150	225	300	75	150	90	180
鮮態收量（ton/ha）	53.9	55.3	60.9	57.3	53.6	60.9	60.9	58.2
要素含有率**（%）	3.44	3.88	4.22	4.46	2.41	2.80	0.44	0.42
No_3 〃 〃（%）	0.49	0.89	1.11	1.22				
要素吸收量（kg/ha）	112	129	155	154	93	123	37	33

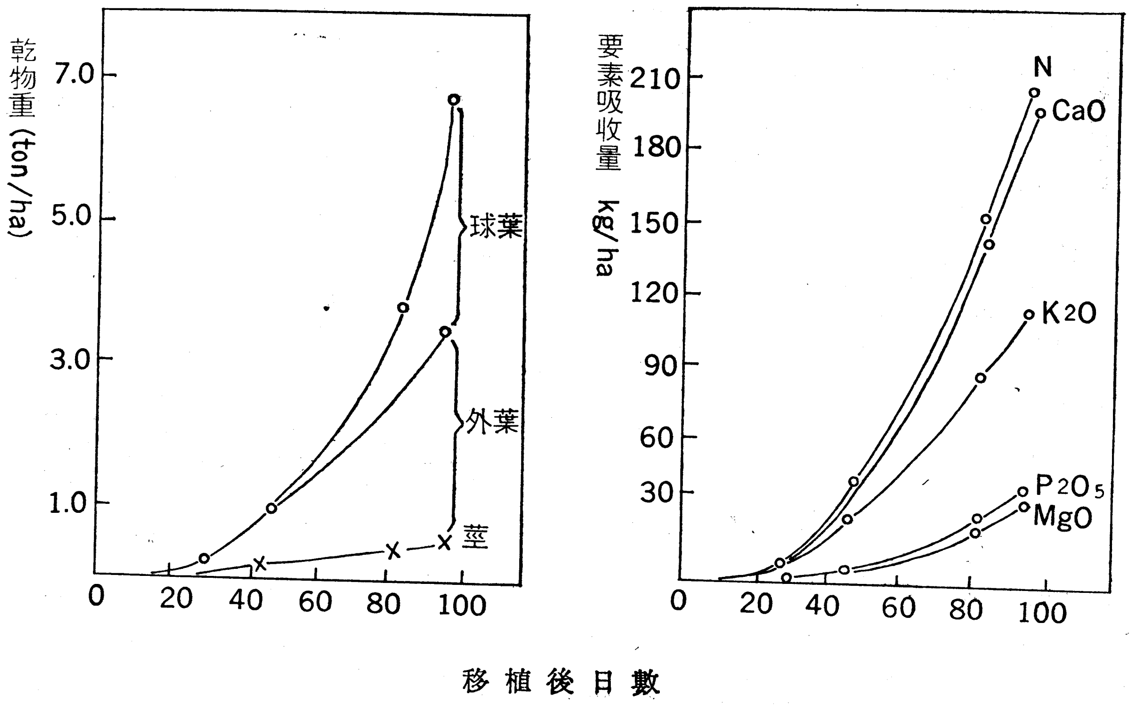
*N_1～N_4各區均施P_2O_5、K_2O各90及150kg/ha
$K\frac{1}{2}$及K_1各區均施N. P_2O_5各225及90kg/ha
P_1及P_2各區均施N. K_2O各225及150kgha
**收穫時

2.甘　藍：

(1) 生長及養分吸收經過：

收量43.4ton/ha的觀察區甘藍，生長及養分吸收經過如下圖。由圖可見其生長及養分吸收在移植後稍緩，但約20天後則加速並繼續到收穫期。又球葉開始生長後外葉及莖的生長仍然繼續。

各種要素的吸收以氮和鈣最多，磷較低。



甘藍之生長及養分吸收經過

(2) 施肥效應及要素含量：

甘藍對氮肥效應顯著（下表），但以240kg/ha為適，其吸收亦約為N240kg/ha

表 3.氮肥效應及要素含量（民國61年竹北）

處理區別		N180	N240	N300
甘藍球收量（鮮態on/ha）		51.0	59.1	58.8
全乾物重*（kg/la）（全株）		7040	8151	8098
N含量（%）	球　葉	2.56	2.85	2.79
	外　葉	3.09	2.96	3.18
N吸收量（kg/ha）（全株）		199	241	242

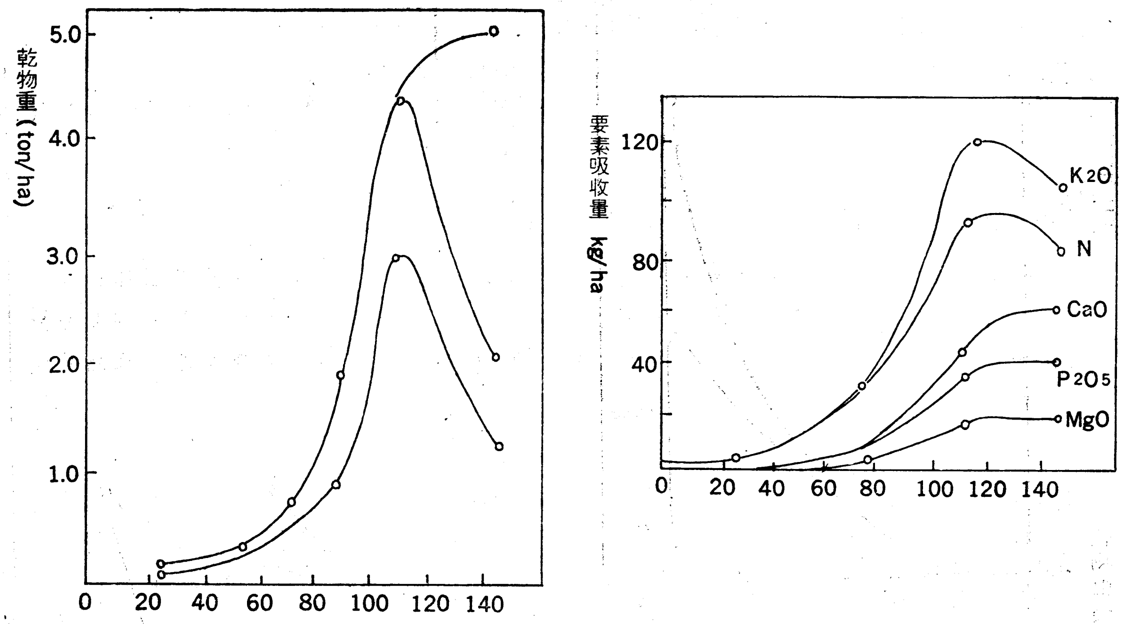
*不包括莖

3. 大　蒜：

(1) 生長及養分吸收經過：

生蒜球收量（連莖葉）23ton/ha的觀察區大蒜，生長及養分吸收經過如圖 3

由圖三可見大蒜生長及養分吸收在生育初期很緩（11月 5 日播種），但中期（自播種後約60至110天期間）最盛，而後期(蒜球收穫前一個月期間）又轉緩。生育中期以葉



種植後日數

表 3. 大蒜之生長及養分吸收經過（移植日期11月5日伸港）

片和葉鞘乾物重量之增加為主，生育後期則以蒜球乾物重之增加為主，而此期間葉片和葉鞘之乾物重則反而減少，顯示蒜球生長所需物質之一大部分係從葉片和葉鞘轉移。（溪州試驗地所得結果亦和伸港相似，故從畧）

各種要素的吸收以鉀和氮較多，鈣和磷較低。K_2O、N、CaO、P_2O_5及MgO 吸收量各為120, 100, 60, 40及20kg/ha。

(2) 三要素效應及要素含量：

表 4. 大蒜對三要素之效應（民國61年）

處理區別	N_1	N_2	N_3	N_4	Po	P_1	P_2	Ko	K_1	K_2
肥料要素用量* (kg/ha)	90	180	270	360	0	60	120	0	90	180
彰化縣（伸港鄉）										
鮮態收量 (ton/ha)	15.7	16.9	18.5	18.8	18.0	16.9	18.4	18.0	16.9	18.8
莖葉中要素含有率** (%)	1.60	1.69	1.78	1.89	0.37	0.35	0.33	2.05	2.13	2.55
要素吸收量 (kg/ha)	52	64	68	76	37	37	36	68	68	84
彰化縣（溪州鄉）										
鮮態收量 (toh/ha)	22.5	24.3	28.4	28.6	23.4	24.3	24.3	24.0	24.3	24.6
莖葉中要素含有率** (%)	1.35	1.38	1.51	1.71	0.19	0.26	0.24	1.97	2.37	2.63
要素吸收量 (kg/ha)	61	79	98	110	29	34	32	89	114	115

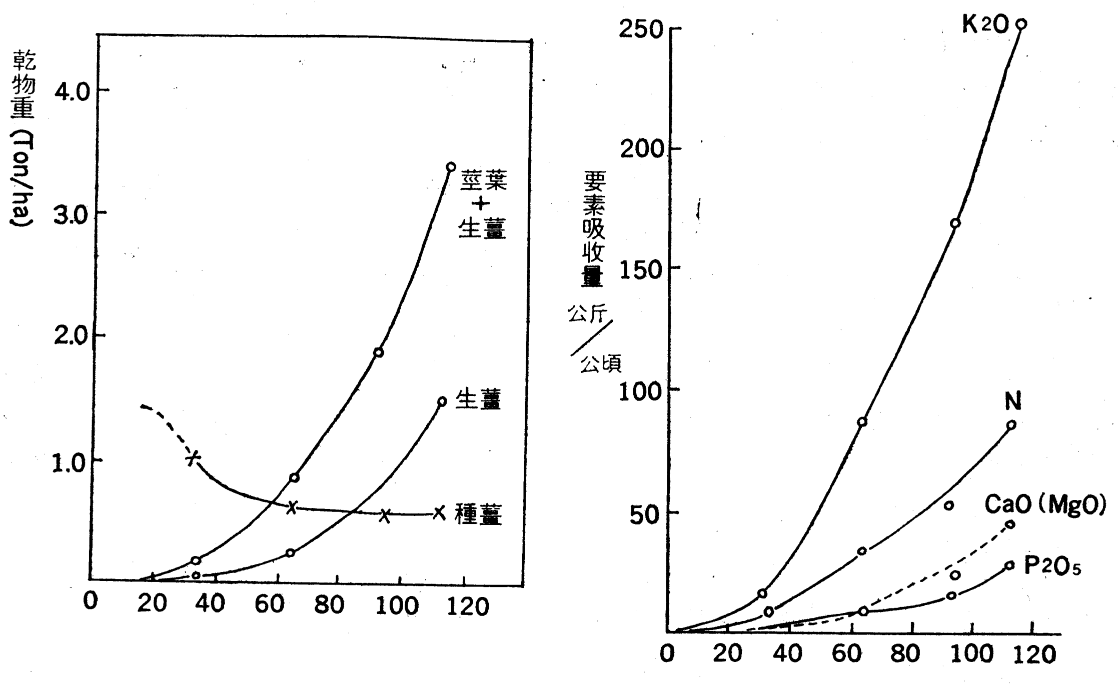
*N_1~N_4各區均施P_2O_5、K_2O各60及90kg/ha
P_1~P_2各區均施N、K_2O各180及90kg/ha
Ko~K_2各區均施N、P_2O_5各180及60kg/ha
**收穫時

肥料施用效果除N外P、K均不顯著，N之施用適量高達270kg/ha，但其吸收量却僅及100kg/ha（表4），可見大蒜對養分之吸收利用率似較其他作物為低。

4. 生　薑：

(1) 生長及養分吸收經過：

生薑收量44ton/ha的觀察區生長及養分吸收經過如圖4。由圖可見生薑自播種（3月10日）至約40天的期間是種薑發芽生長期間，故生長較緩而生長所需物質則大部分從種薑供給。自播種後40天至110天的收穫期則是莖葉和塊莖生長及養分吸收的最盛時期。（圖4）



種植後日數

圖4.生薑的生長及養分吸收經過

莖葉的生長和塊莖的生長成正比例關係（圖5）。從各試驗小區莖葉收量的變化幅度大於各肥料處理區平均莖葉收量之變化幅度（比較圖5及6）一事，可見施肥對莖葉的生長固屬重要，惟其他因子如種薑的品質（如種薑的大小及芽數的多少）及密植度似乎更為重要。如圖7所示種薑的大小和生薑的收量有粗畧的相關及圖5所示密植區較一般粗植區無論莖葉及生薑收量均高。（播種3月16日竹崎1972）（竹崎1972）（竹崎1972）

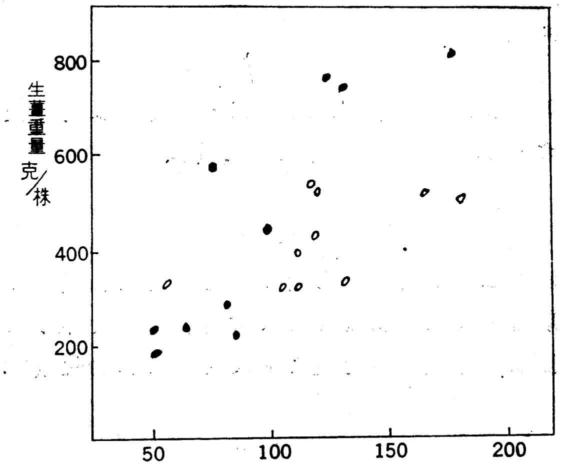
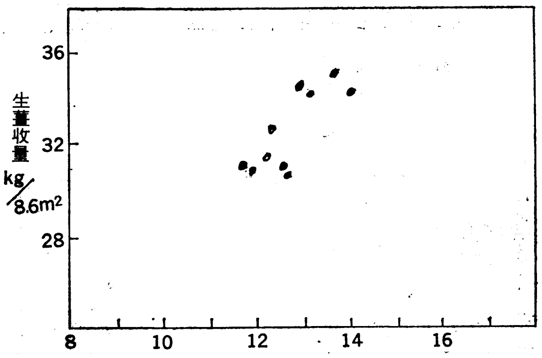


圖 5. 各試驗小區生薑收量和莖葉收量之關係



[redacted] 種薑重量（克/株）

圖 7. 種薑大小和生薑收量之關係

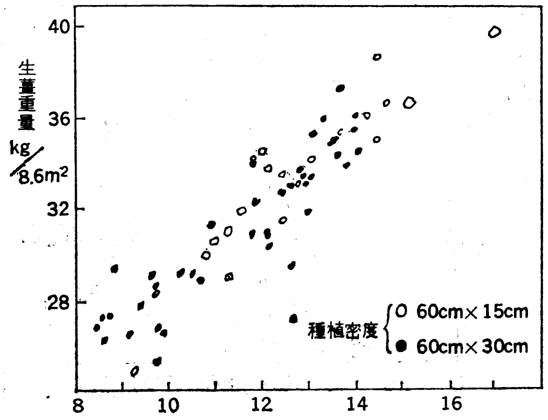


圖 6. 各肥料處理平均生薑收量和莖葉收量之關係

(2) 施肥效應及要素含量：

由圖4可見各種無機要素的吸收以鉀為最多，氮次之，鈣及磷均低。生育初期之莖葉及塊莖中K含量增高達10%左右。生薑收量44ton/ha的觀察區 K_2O、N、CaO及P_2O_5吸收量各為260、90、40及30kg/ha，其施肥效應亦以鉀為最大（表5）。

惟竹崎試驗結果，鉀肥效應却並不顯著（表6）（民國61年竹崎）

表5.生薑對三要素之效應（收量指數）

處理區別	臺北		新竹		花蓮		平均
	1970	1971	1970	1971	1970	1971	
三要素區	100	100	100	100	100	100	100（160－162－240）
無氮區	95	81	90	100	88	94	91
無磷區	90	86	90	97	85	82	88
無鉀區	87	78	76	82	76	63	77

※抽錄自各區改良場試驗報告

表6.生薑對三要素之效應

處理區別	No	N_1	N_2	N_3	P_1	P_2	P_3	K_1	K_2	K_3
肥料要素用（kg/ha）	0	80	160	240	100	200	300	100	200	300
生薑收量（ton/ha）	34.7	35.6	39.2	34.8	35.1	39.2	38.3	38.6	39.2	38.3
生薑中要素含有率*（%）	2.66	2.86	3.03	2.84	0.04	0.43	0.43	6.38	7.13	8.18
要素吸收量（kg/ha）	68	71	84	72	22	25	25	199	228	265

*收穫時